

07.02.01

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/9435

REC'D 30 MAR 2001

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年12月28日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第372747号

出 願 人
Applicant (s):

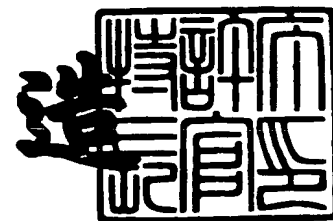
日立金属株式会社

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3018268

【書類名】 特許願

【整理番号】 TR99045

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01P 1/213

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県熊谷市三ヶ尻 5 2 0 0 番地日立金属株式会社磁性材料研究所内

 【氏名】 鋤持 茂

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県熊谷市三ヶ尻 5 2 0 0 番地日立金属株式会社磁性材料研究所内

 【氏名】 渡辺 光弘

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝浦一丁目 2 番 1 号日立金属株式会社内

 【氏名】 武田 剛志

【特許出願人】

 【識別番号】 000005083

 【氏名又は名称】 日立金属株式会社

 【代表者】 枝 徹也

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010375

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 分波回路およびそれを用いた高周波スイッチ回路および高周波モジュール、携帯電話

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の周波数帯の高周波信号を分波する分波回路であって、高周波信号が入出力する前記第 1 の端子と、当該第 1 の端子に接続された第 1 の位相器とその後段に配置される第 1 の帯域通過フィルタからなる第 1 の高周波回路と、前記第 1 の端子に接続された第 2 の位相器とその後段に配置される第 2 の帯域通過フィルタとからなる第 2 の高周波回路を備え、前記第 1 の位相器を第 2 の帯域通過フィルタの通過帯域周波数で前記第 1 の高周波回路の入力側のインピーダンスが略開放となる線路長とし、かつ、第 2 の位相器を第 1 の帯域通過フィルタの通過帯域周波数で前記第 2 の高周波回路の入力側のインピーダンスが略開放となる線路長としたことを特徴とする分波回路。

【請求項 2】 前記第 1 及び第 2 の位相器が分布定数回路であることを特徴とする請求項 1 に記載の分波回路。

【請求項 3】 前記第 1 及び第 2 の帯域通過フィルタが、弾性表面波フィルタ、積層型誘電体フィルタ、同軸型共振器フィルタから選ばれる少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の分波回路。

【請求項 4】 複数の周波数帯の高周波信号を共用する高周波スイッチ回路であって、前記第 1 の端子に接続され第 1 の周波数帯の送信信号及び／又は第 2 の周波数帯の送信信号を通過させ、第 1 の周波数帯の受信信号及び第 2 の周波数帯の受信信号を遮断する第 1 の高周波スイッチと、前記第 1 の端子に接続され第 1 又は第 2 の周波数帯のどちらか一方の受信信号を通過させ他方を遮断する手段を備え、当該手段が請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の分波回路であることを特徴とする高周波スイッチ回路。

【請求項 5】 第 1 の端子と分波回路の間に第 2 の高周波スイッチを配置したことを特徴とする請求項 4 に記載の高周波スイッチ回路。

【請求項 6】 前記第 1 及び第 2 の高周波スイッチにダイオードスイッチを用いることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の高周波スイッチ回路。

【請求項 7】 通過帯域の異なる送受信系を扱う高周波スイッチモジュールであって、請求項 4 乃至 6 に記載の高周波スイッチ回路を用いたことを特徴とする高周波スイッチモジュール。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の高周波スイッチモジュールを用いることを特徴とする携帯電話。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はマイクロ波帯などの高周波帯域で用いられる分波回路に関し、デジタル携帯電話などの高周波回路において、複数の周波数帯の高周波信号を分波する分波回路とそれを用いた信号の伝送経路を切り変えるための高周波スイッチ回路、およびそれを用いた高周波モジュール、携帯電話に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年の携帯電話の普及には、目を見張るものがあり、携帯電話の機能、サービスの向上が図られている。この新たな携帯電話として、デュアルバンド携帯電話、トリプルバンド携帯電話等の提案がなされている。このデュアルバンド携帯電話は、通常の携帯電話が一つの送受信系のみを取り扱うのに対し、2つの送受信系を取り扱うものであり、トリプルバンド携帯電話は、3つの送受信系を取り扱うものである。これにより、利用者は都合の良い送受信系を選択して利用することが出来るものである。

【0003】

このような携帯電話では、それぞれの周波数に応じた信号経路、及び複数の周波数を切り替えるためのスイッチとして分波回路とスイッチ回路を用いて構成されるスイッチモジュールが用いられる。図 7 に示す回路ブロック図は前記トリプルバンド携帯電話に用いられる高周波スイッチモジュールの一例である。この高周波スイッチモジュールは、第 1 の送受信系として DCS 1800 システム（送信 TX. 1710～1785 MHz、受信 RX. 1805～1880 MHz）、第 2 の送受信系として PCS システム（送信 TX. 1850～1910 MHz、受信 RX

、 1 9 3 0 ~ 1 9 9 0 MHz)、第 3 の送受信系として G S M システム (送信 T X
、 8 8 0 ~ 9 1 5 MHz、受信 R X、 9 2 5 ~ 9 6 0 MHz) の 3 つのシステムに対応
し、トリプルバンド携帯電話のアンテナ A N T と、G S M 系、D C S 系、P C S
系のそれぞれの送受信回路との振り分けに用いられる。また、D C S 系の送信系
と P C S 系の送信系は共用としている。

【 0 0 0 4 】

このトリプルバンド用高周波スイッチモジュールは、A N T に接続される端子
から第 1、第 2 の送受信系 (例えば D C S、P C S) と第 3 の送受信系 (例えば
G S M) とを分波する分波回路ブロック 1 0 3 を有し、その分波回路ブロック 1
0 3 で分波された第 3 の送受信系 (G S M) の送信信号 (G S M T X) と受信
信号 (G S M R X) を切り換える第 2 のスイッチ回路ブロック 1 0 2 を有して
いる。また分波回路ブロック 1 0 3 で分波された第 1、第 2 の送受信系 (D C S
、P C S) では、第 1 の送受信系 (D C S) の受信信号 (D C S R X) と、第
2 の送受信系 (P C S) の受信信号 (P C S R X) と、第 1、第 2 の送信信号
(D C S、P C S T X) を切り換える第 1 のスイッチ回路ブロック 1 0 1 を有
している。ここで、スイッチ回路として特開平 6 - 1 9 7 0 4 0 号等の開示され
た複数のダイオードを用いたダイオードスイッチ回路を用いると、図 7 の点線で
囲んだ第 2 のスイッチ回路ブロック 1 0 1 は、単純には図 8 に示すように 4 つの
ダイオードからなる高周波スイッチで構成される。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようする課題】

前記第 1 のスイッチ回路ブロック 1 0 1 において、端子 5 0 1 と端子 5 0 3 を
接続するには、スイッチ回路を切り替えるためのコントロール回路 V C 1 から正
の電圧を与え、コントロール回路 V C 2 に 0 の電圧を与えることでダイオード 2
0 1、2 0 2 を o f f 状態とし、スイッチ回路を切り替えるためのコントロール
回路 V C 4 から正の電圧を与え、コントロール回路 V C 3 に 0 の電圧を与えるこ
とにより、ダイオード 2 0 3、2 0 4 を o n 状態とすればよい。すなわち端子 5
0 1 に入力する高周波信号は、前記ダイオード 2 0 2 が o f f 状態となっており
、ハイインピーダンスであるために端子 5 0 4 には現れず、ダイオード 2 0 1 が

o f f 状態となっており、ハイインピーダンスであるために端子 5 0 5 と端子 5 0 1 が伝送線路 4 0 1 を介して接続され、端子 5 0 5 に現れる。さらに、ダイオード 2 0 3 が o n 状態となっており低インピーダンスとなるために、伝送線路 4 0 3 が高周波的に接地され、端子 5 0 5 から見た伝送線路 4 0 3 のインピーダンスが高くなり、端子 5 0 2 には前記高周波信号は現れず、ダイオード 2 0 4 が o n 状態となっており低インピーダンスとなるために、端子 5 0 1 に入力した高周波信号が端子 5 0 3 に現れる。

したがって上記回路であれば端子 5 0 1 と端子 5 0 3 を接続するとき、換言すれば携帯電話であれば受信時に、前記 V C 3 - V C 4 間に少なくとも 1 m A 程度の電流を流すことが必要となり、その分バッテリーが消費されるので受信の待ち受け時間が短くなり、また低消費電流化が困難であるとともに、高周波モジュール、携帯電話が非常に大きくなるという問題点があった。

本発明は、複数の周波数帯の信号を取り扱うマルチバンド用高周波スイッチモジュール等の高周波回路に好適な分波回路と、これを用いた回路構成が簡単で電力消費の小さな高周波スイッチ回路と高周波モジュール及び携帯電話を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

第 1 の本発明は、複数の周波数帯の高周波信号を分波する分波回路であって、高周波信号が入出力する前記第 1 の端子と、当該第 1 の端子に接続された第 1 の位相器とその後段に配置される第 1 の帯域通過フィルタからなる第 1 の高周波回路と、前記第 1 の端子に接続された第 2 の位相器とその後段に配置される第 2 の帯域通過フィルタとからなる第 2 の高周波回路を備え、前記第 1 の位相器を第 2 の帯域通過フィルタの通過帯域周波数で前記第 1 の高周波回路の入力側のインピーダンスが略開放となる線路長とし、かつ、第 2 の位相器を第 1 の帯域通過フィルタの通過帯域周波数で前記第 2 の高周波回路の入力側のインピーダンスが略開放となる線路長とした分波回路である。

第 1 の発明において、第 1 及び第 2 の位相器が分布定数回路であることが好ましく、さらに前記第 1 及び第 2 の帯域通過フィルタが、弾性表面波フィルタ、積

層型誘電体フィルタ、同軸型共振器フィルタから選ばれる少なくとも1つであることが望ましい。

第2の発明は、複数の周波数帯の高周波信号を共用する高周波スイッチ回路であって、前記第1の端子に接続され第1の周波数帯の送信信号及び／又は第2の周波数帯の送信信号を通過させ、第1の受信信号及び第2の受信信号を遮断する第1の高周波スイッチと、前記第1の端子に接続され第1又は第2の周波数帯のどちらか一方の受信信号を通過させ他方を遮断する手段を備え、当該手段が第1の発明の分波回路の高周波スイッチ回路である。

さらには、第1及び第2の周波数帯の送受信信号が一部重複する場合に、第2の送受信系（例えばPCS）の送信信号が第1の送受信系（例えばDCS）の受信信号（DCS RX）に流入するのを遮断する必要がある、第1の端子と分波回路の間に第2の高周波スイッチを配置するのが効果的である。ここで第1及び第2の高周波スイッチはダイオードスイッチを用いるのが最も効果的である。

第3の発明は、通過帯域の異なる送受信系を扱う高周波スイッチモジュールであって、第2の発明の高周波スイッチ回路を用いた高周波スイッチモジュールである。

第4の発明は、前記高周波スイッチモジュールを用いた携帯電話である。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明者等は、複数の周波数帯の信号を取り扱うトリプルバンド用高周波スイッチモジュール等の高周波回路に用いられる高周波スイッチ回路について鋭意研究するなかで、帯域通過フィルタのインピーダンス特性に着目し、位相器と帯域通過フィルタとを組み合わせた分波回路を用いることにより、前記高周波スイッチ回路の回路構成を簡単にできることを見出し、小型で電力消費の小さい高周波スイッチ回路とトリプルバンド用高周波スイッチモジュールを知見した。

以下本発明の実施の形態について詳細に説明する。尚、説明の簡略化と具体化のため第1の信号周波数帯 f_1 としてDCS（送信TX：1710～1785MHz 受信RX：1805～1880MHz）システム、第2の信号周波数帯 f_2 としてPCS（送信TX：1850～1910MHz 受信RX：1930～

1 9 9 0 M H z) システムを例にとり説明する。

【 0 0 0 8 】

図 1 は、本発明に係る分波回路の一実施例の回路ブロック図であり、P C S と D C S の受信信号を分波するための分波回路である。この分波回路は分布定数回路からなり、それぞれ周波数帯域 f_1 、 f_2 で線路長が略 $\lambda/4$ となるように構成された位相器と、図 9 に示すようなインピーダンス特性を有する第 1 の帯域通過フィルタ 5 と図 1 0 に示すインピーダンス特性を有する第 2 の帯域通過フィルタ 6 を有している。第 1 の帯域通過フィルタ 5 は、D C S の受信帯域を通過帯域 f_1 としてシステム上必要な減衰特性を有すると共に、第 1 の帯域通過フィルタ 5 の入力側から見たインピーダンス特性は P C S の通過帯域 f_2 で略ショートの状態となっている。一方、第 2 の帯域通過フィルタ 6 のインピーダンス特性は、P C S の受信帯域を通過帯域としてシステム上必要な減衰特性を有すると共に、第 2 の帯域通過フィルタ 6 の入力側から見たインピーダンス特性は D C S の通過帯域で略ショートの状態となっている。

更に、第 1 の帯域通過フィルタの前段に位相器 3 を設け P C S の受信帯域 f_2 R X で、前記位相器 3 の入力側からみたインピーダンス特性が略開放の状態となるようにし、また第 2 の帯域通過フィルタの前段に位相器 4 を設け D C S の受信帯域 f_1 R X で、前記位相器 4 の入力側からみたインピーダンス特性が略開放の状態となるようにして分波回路を構成している。すなわち、D C S の受信信号 R X. 1 8 0 5 ~ 1 8 8 0 M H z を第 1 の受信回路に送る場合、第 2 の位相器が無ければ、第 2 の帯域通過フィルタに前記信号が吸収されてしまう。しかしながら第 2 の位相器を設けることで前記高周波信号は位相反転され位相器の入力側から見たインピーダンスは略開放状態となるので、前記高周波信号は第 1 の高周波回路へ流れる。P C S の受信信号 R X. 1 9 3 0 ~ 1 9 9 0 M H z を第 2 の受信回路に送る場合も同様であって、第 1 の位相器と第 1 の帯域通過フィルタにより入力側から見たインピーダンスは略開放状態とし、前記高周波信号は第 2 の高周波回路へ流れるようにしている。

【 0 0 0 9 】

図 2 は、本発明に係る高周波スイッチ回路の一実施例の回路ブロック図であり

、PCSとDCSの両システムを共用するための高周波スイッチ回路である。この高周波スイッチ回路は前記分波回路を用いて構成している。ここで高周波スイッチ1はPCSとDCSの受信信号が送信回路に進入するのを防いでいる。さらに図3に示す高周波スイッチ回路のように位相器3、4の前段に高周波スイッチ2を配置すれば、PCSとDCSの送信波が、受信回路に進入するのを確実に遮断できる。図4及び図5は前記図2、図3の高周波スイッチ回路において高周波スイッチ1及び高周波スイッチ2をダイオードスイッチで構成した一例である。

【0010】

図6は前記分波回路を用いて構成したトリプルバンド用高周波モジュールであって、3つの送受信系の送信回路と受信回路を切り替えることが可能なトリプルバンド用高周波スイッチモジュールであり、低域通過フィルタ104、105を高周波スイッチ内に配置している。このように構成することで、本発明の分波回路を用いない従来のトリプルバンド用高周波モジュールと比較し、構成部品を減少できるので小型化できるとともに、低消費電流の高周波モジュールとなる。また、この高周波モジュールをマルチバンド用携帯電話に用いたところ、バッテリーの消費が少なく、また低消費電流の携帯電話を得ることが出来た。

【0011】

以上の説明においてDCS、PCS、GSMシステムを用いたが、他のシステム（例えばGPS、D-AMPS等々）との組み合わせであっても、その効果に変わりはない。

【0012】

【発明の効果】

本発明によれば、複数の周波数帯の信号を取り扱う高周波スイッチモジュール等の高周波回路に好適な分波回路と、これを用いた回路構成が簡単で電力消費の小さな高周波スイッチ回路、高周波モジュールおよび携帯電話を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る分波回路の回路ブロック図

【図 2】

本発明に係る高周波スイッチ回路の回路ブロック図

【図 3】

本発明に係る他の高周波スイッチ回路の回路ブロック図

【図 4】

本発明に係る高周波スイッチ回路の回路ブロック図

【図 5】

本発明に係る高周波スイッチ回路の回路ブロック図

【図 6】

本発明に係る高周波モジュールの等価回路図

【図 7】

高周波スイッチモジュールの回路ブロック図。

【図 8】

従来のスイッチ回路の一例

【図 9】

帯域通過フィルタのインピーダンス特性を示すスミスチャート

【図 10】

帯域通過フィルタのインピーダンス特性を示すスミスチャート

【符号の説明】

1, 2, 7 スイッチ

3, 4 位相器

5, 6 帯域通過フィルタ

101 第1のスイッチ回路ブロック

102 第2のスイッチ回路ブロック

103 分波回路ブロック

104, 105 低域通過フィルタ

201, 202, 203, 204, 701, 702 ダイオード

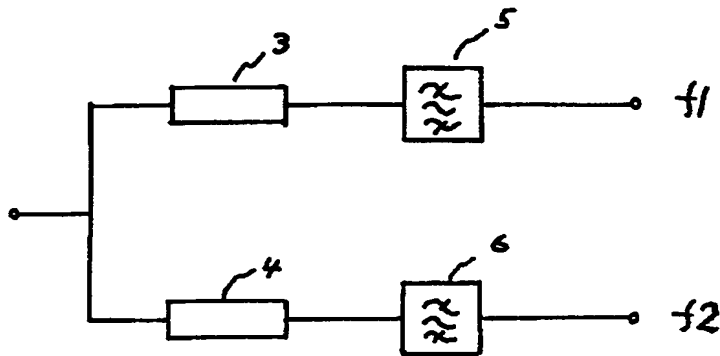
401, 402, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807

送線線路

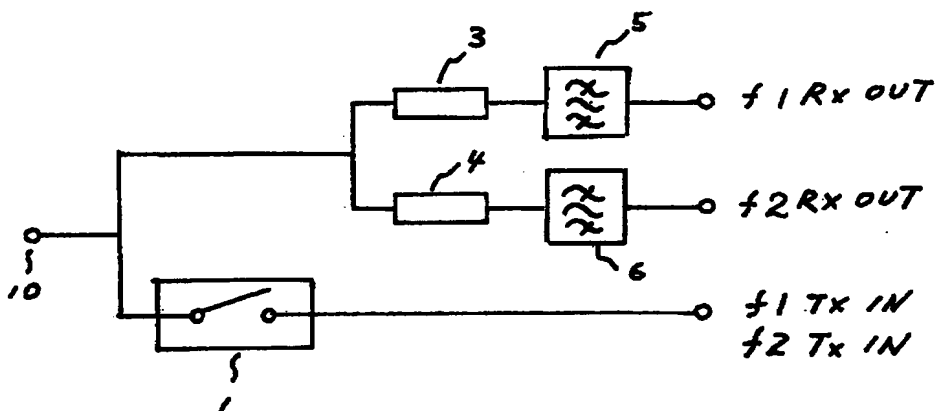
3 0 1, 3 0 2, 3 0 3, 3 0 4, 3 0 5, 6 0 1, 6 0 2, 6 0 3, 6 0 4,
6 0 5, 6 0 6, 6 0 7, 6 0 8, 6 0 9, 6 1 0, 6 1 1, 6 1 2, 6 1 3
コンデンサ

【書類名】 図面

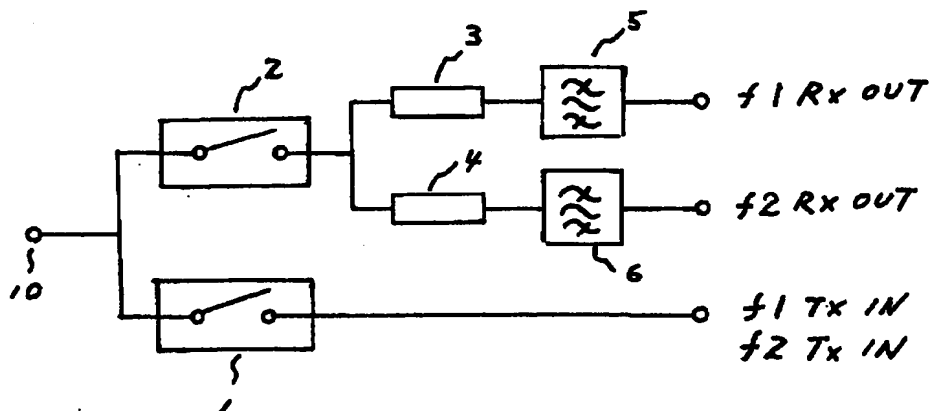
【図 1】



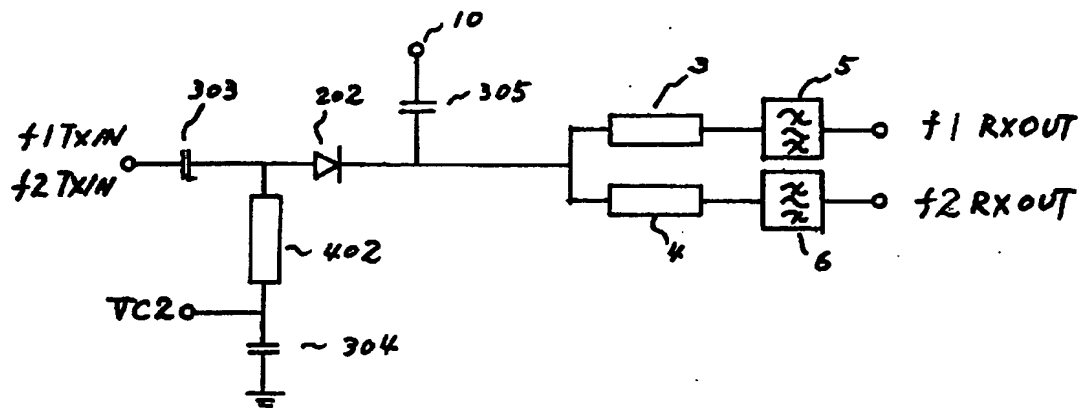
【図 2】



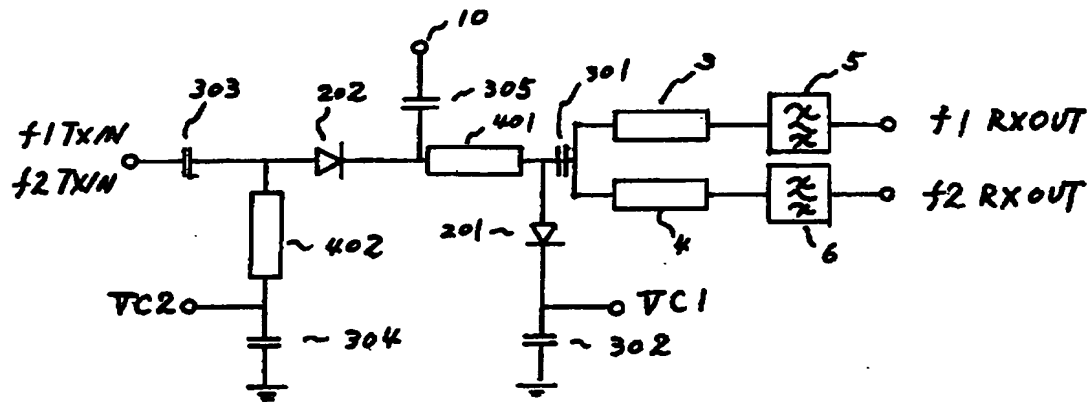
【図 3】



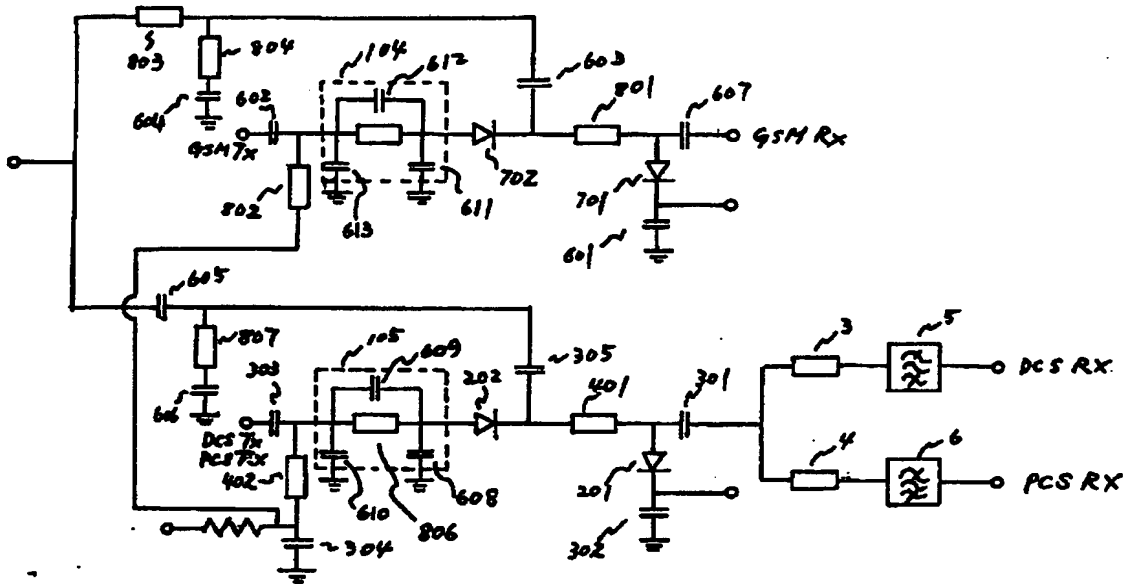
【図 4】



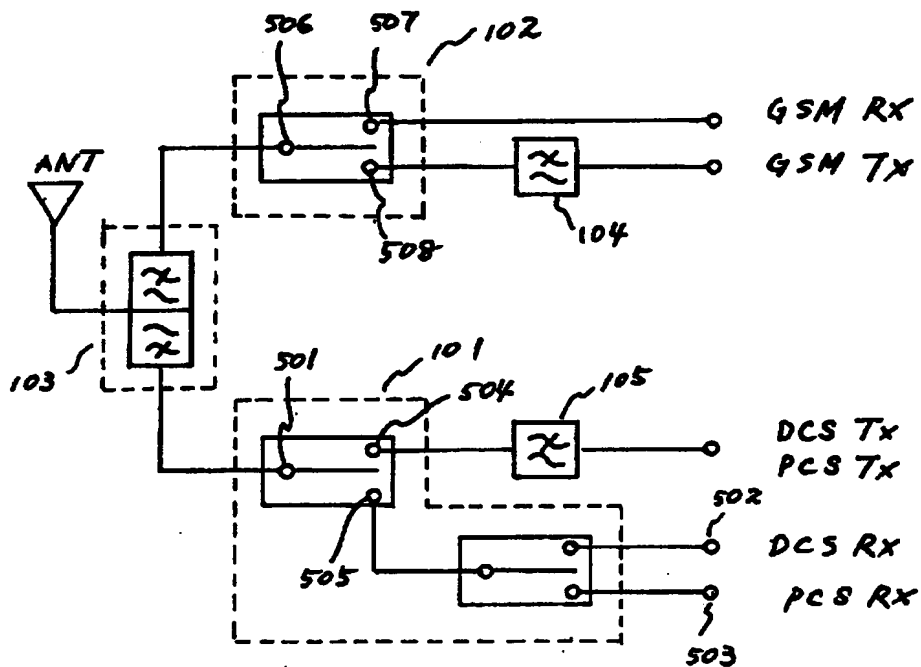
【図 5】



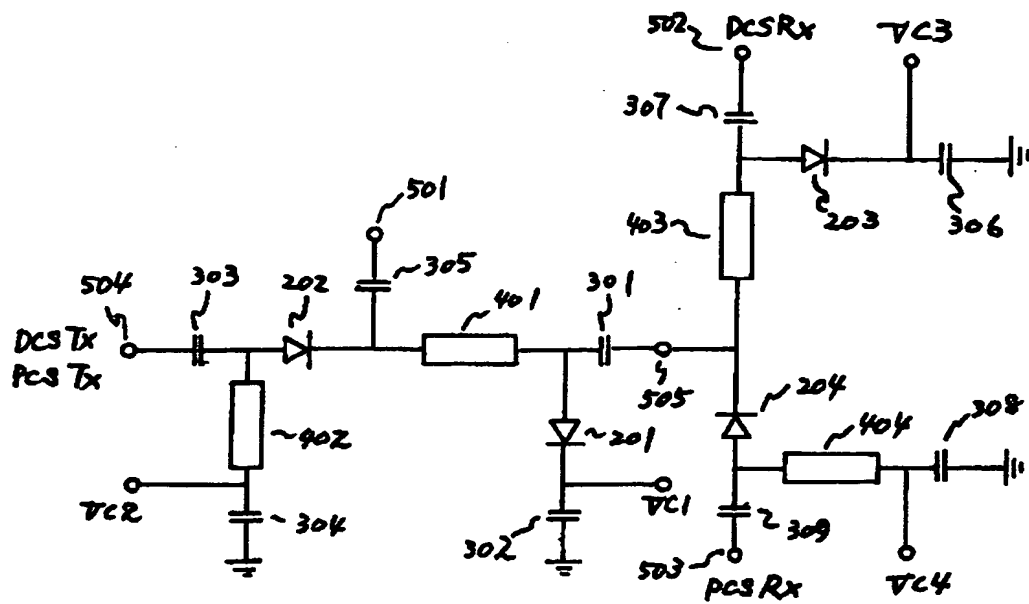
【図 6】



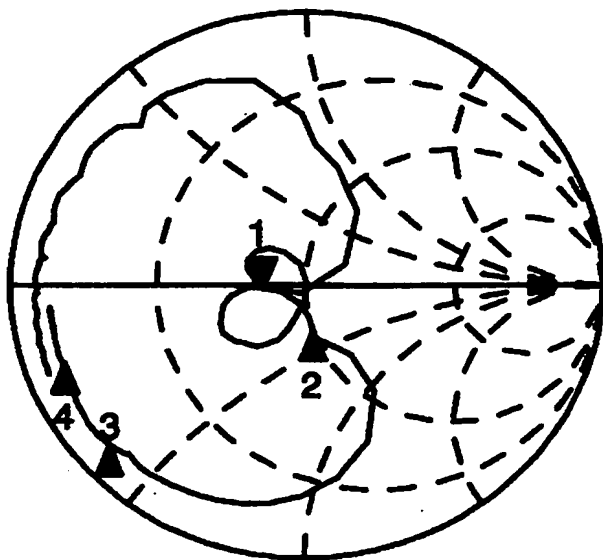
【図 7】



【図 8】

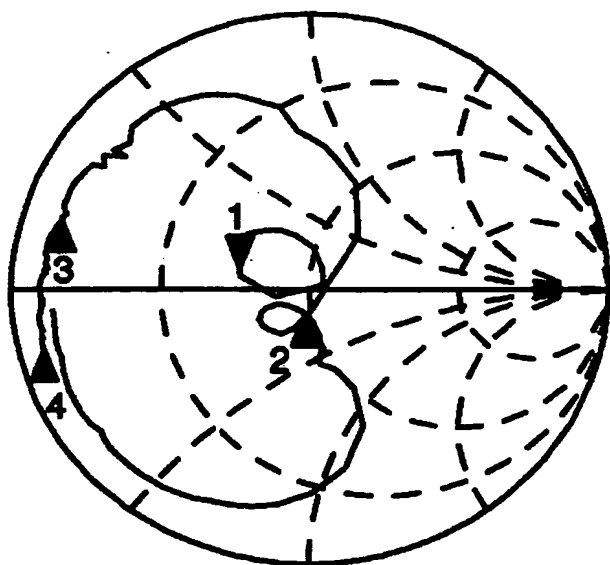


【図 9】



- 1: 1805 MHz
- 2: 1880 MHz
- 3: 1930 MHz
- 4: 1990 MHz

【図 10】



- 1 : 1930MHz
- 2 : 1990MHz
- 3 : 1805MHz
- 4 : 1880MHz

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の周波数帯の信号を取り扱うマルチバンド用高周波スイッチモジュール等の高周波回路に好適な分波回路と、これを用いた回路構成が簡単で電力消費の小さな高周波スイッチ回路と高周波モジュール及び携帯電話を提供する。

【解決手段】 複数の周波数帯の高周波信号を分波する分波回路であって、高周波信号が入出力する前記第 1 の端子と、当該第 1 の端子に接続された第 1 の位相器とその後段に配置される第 1 の帯域通過フィルタからなる第 1 の高周波回路と、前記第 1 の端子に接続された第 2 の位相器とその後段に配置される第 2 の帯域通過フィルタとからなる第 2 の高周波回路を備え、前記第 1 の位相器を第 2 の帯域通過フィルタの通過帯域周波数で前記第 1 の高周波回路の入力側のインピーダンスが略開放となる線路長とし、かつ、第 2 の位相器を第 1 の帯域通過フィルタの通過帯域周波数で前記第 2 の高周波回路の入力側のインピーダンスが略開放となる線路長とした。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第372747号
受付番号	59901279640
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年 1月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年12月28日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005083]

1. 変更年月日	1999年 8月16日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目2番1号
氏 名	日立金属株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)